





Artículo original

Telerehabilitación para el tratamiento de retracción capsular posterior del hombro con tendinopatía secundaria del manguito rotador

Real-time telerehabilitation can effectively improve shoulder symptoms during the pandemic

 Daniela Gutiérrez Zúñiga¹,  Felipe Valbuena Bernal²,
 Vanessa Robayo³,  Mauricio Largacha⁴

¹Especialidad en Ortopedia y Traumatología, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C. Colombia.

²Especialidad en Ortopedia y Traumatología, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C., Colombia.

³Fisioterapeuta de Hombro y Codo. Bogotá D.C. Colombia.

⁴Especialidad en Ortopedia y Traumatología, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C., Colombia.

Resumen

Introducción. El acceso a los servicios de rehabilitación para tratar síntomas dolorosos del hombro puede verse limitado por dificultades multifactoriales del sistema de salud, pero además recientemente se ha visto restringido por las medidas de distanciamiento social implementadas para prevenir la propagación de la COVID-19.

Objetivo. describir el efecto de un plan de tratamiento teledirigido de rehabilitación para tratar la retracción de la cápsula posterior del hombro con tendinopatía secundaria del tendón del músculo supraespinoso del manguito rotador.

Métodos. Estudio descriptivo observacional prospectivo realizado en 15 pacientes con retracción de la cápsula posterior del hombro con tendinopatía secundaria del tendón del músculo supraespinoso del manguito rotador tratados con telerehabilitación durante cinco semanas. Se evaluó la funcionalidad, el dolor y la movilidad de los pacientes antes y después del tratamiento.

Resultados. La funcionalidad, según la escala ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons), pasó de 51.06 ± 7.15 a 76.07 ± 6.6 , mientras que el dolor, medido con la escala visual análoga de dolor, pasó de 6.2 ± 0.971 a 3.26 ± 0.93 . Todos los participantes recuperaron su movilidad en rotación interna y en aducción horizontal.

Conclusiones. La implementación de programas de telerehabilitación permite mejorar la funcionalidad, la movilidad y el dolor asociado a la retracción capsular posterior y tendinitis del manguito rotador. En este sentido, esta es una alternativa de tratamiento viable ante la limitación de acceso a servicios presenciales de fisioterapia.

Palabras clave. Telerehabilitación, telemedicina, fisioterapia, manguito rotador, contractura.



Citación. Gutiérrez Zúñiga D, Valbuena Bernal F, Robayo V, Largacha M. Telerehabilitación para el tratamiento de retracción capsular posterior del hombro con tendinopatía secundaria del manguito rotador. Rev Col Med Fis Rehab. 2022;32(1):56-67. <https://doi.org/10.28957/rmfr.337>

Correspondencia. Daniela Gutiérrez Zúñiga. Correo electrónico: danielagutierrez@javeriana.edu.co

Recibido. 03.02.22 - **Aceptado.** 23.05.22

ISSN impreso. 0121-0041. ISSN electrónico. 2256-5655.

Abstract

Introduction. The access to rehabilitation services to treat shoulder pain symptoms may be limited by multifactorial difficulties in the healthcare system, but it has also recently been restricted by the social distancing measures implemented to prevent the spread of COVID-19.

Objective. To describe the effect of a remote controlled rehabilitation treatment plan to treat the retraction of the posterior capsule of the shoulder with secondary tendinopathy of the tendon of the supraspinatus muscle of the rotator cuff.

Methods. Prospective observational descriptive study conducted in 15 patients with retraction of the posterior capsule of the shoulder with secondary tendinopathy of the tendon of the supraspinatus muscle of the rotator cuff, treated with telerehabilitation during five weeks. Functional capacity, pain, and mobility of the patients were evaluated before and after treatment.

Results. The functional capacity, according to the ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons) scale, increased from 51.06 ± 7.15 to 76.07 ± 6.6 , while pain, measured with the visual analog pain scale, turned from 6.2 ± 0.971 to 3.26 ± 0.93 . All participants recovered their mobility in internal rotation and horizontal adduction.

Conclusions. The implementation of telerehabilitation programs allows to improve the functionality, mobility, and pain associated with the posterior capsular retraction and tendinitis of the rotator cuff. In this sense, it is a viable treatment alternative given the limitation to the access to face-to-face physiotherapy services.

Keywords. Telerehabilitation, telemedicine, physiotherapy, rotator cuff, contracture.



Introducción

El dolor en el hombro es un motivo de consulta médica frecuente: según Urwin *et al.*¹, hasta un 2% de las visitas a medicina general son por hombro doloroso y, según Picavet & Schouten², el dolor de hombro es la segunda causa más frecuente de dolor musculoesquelético después del dolor lumbar.

La retracción de la cápsula posterior es una causa frecuente de esta sintomatología y puede ocasionar tendinopatía secundaria del manguito rotador. Aunque esta patología se ha descrito ampliamente en deportistas de lanzamiento, también puede presentarse en no deportistas de manera idiopática o postraumática, y generar síntomas como dolor y disminución de la aducción y rotación interna^{3,4}.

En cuanto al tratamiento, se ha demostrado que la fisioterapia enfocada específicamente en estiramientos es efectiva para mejorar los síntomas asociados a esta afección, tales como el dolor y la disminución de la movilidad^{5,6}.

El acceso a programas de fisioterapia estrictos y especializados en países de medianos ingresos suele ser difícil debido a trámites administrativos prolongados, escasa oportunidad de acceso a los servicios de salud, dificultades en el transporte a los centros de rehabilitación y poca adherencia de los pacientes. En este sentido, la alta demanda de rehabilitación, no solo en cirugía de hombro sino en patologías musculoesqueléticas o cardiovasculares, resulta en altos costos y listas de espera prolongadas. Por otra parte, la pandemia por COVID-19 y las medidas de confinamiento instauradas por los gobiernos para controlar su propagación han restringido considerablemente el acceso de los pacientes con patologías crónicas a servicios ambulatorios no urgentes de salud y de rehabilitación⁷. De este modo, ha sido necesario encontrar alternativas a los métodos tradicionales de tratamiento, como la telemedicina o la telerehabilitación, para patologías crónicas osteomusculares, cardiovasculares o neurológicas⁷.

Teniendo en cuenta la no disponibilidad de servicios presenciales y convencionales de rehabilitación en épocas de pandemia como la causada por la COVID-19, el objetivo del presente estudio fue describir el resultado de un programa dirigido de telerehabilitación en tiempo real para mejorar la retracción de la cápsula posterior del hombro y la tendinopatía secundaria del tendón del músculo supraespinoso del manguito rotador.

Métodos

Estudio descriptivo observacional prospectivo realizado en pacientes de entre 18 y 75 años de edad tratados en un centro de práctica privada y con diagnóstico de retracción capsular posterior del hombro y tendinopatía secundaria del tendón del músculo supraespinoso del manguito rotador. Se incluyeron solo los pacientes cuyo diagnóstico hubiera sido confirmado por un especialista de hombro mediante anamnesis, examen físico presencial e imágenes diagnósticas (resonancia nuclear magnética de hombro o ecografía) realizadas en caso de ser consideradas necesarias ante duda diagnóstica. Se excluyeron aquellos pacientes que rechazaron la realización de rehabilitación teledirigida, que no tenían acceso al servicio de internet y que presentaban patologías neuromusculares, discapacidades visuales o auditivas, o patologías concomitantes de la extremidad superior o del hombro.

Se realizó un control clínico a las cinco semanas después de iniciado el tratamiento. Tanto en el examen inicial como en el de seguimiento se evaluaron los arcos de movimiento del hombro, con énfasis en la movilidad en rotación interna y aducción horizontal. Esta última se evaluó mediante la distancia en aducción del hombro entre el pliegue del codo y el hombro contralateral, se midió en centímetros⁸ y se consideró como normal una distancia entre 0 cm y 5 cm; como retracción leve, una distancia de 5 cm a 10 cm; como retracción moderada, una

distancia de 10 cm a 15 cm, y como retracción grave, una distancia mayor a 15 cm.

De igual forma, en ambos momentos se valoró la funcionalidad percibida por el paciente mediante la escala de ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons)⁹ y el dolor del paciente con la escala visual análoga de dolor (EVA). Posteriormente, se inició tratamiento con rehabilitación mediante fisioterapia, la cual fue realizada por un único fisioterapeuta a través de sesiones teledirigidas mediante videollamada. Cada paciente realizó las sesiones en su hogar con elementos de su entorno. Las sesiones tuvieron una duración de 45 minutos y se realizaron dos veces por semana de forma individualizada durante cinco semanas de intervención, para un total de 10 sesiones (Tabla 1). Cada paciente fue instruido en repetir algunos ejercicios los días que no se realizara fisioterapia formal.

La intervención en las sesiones de telerehabilitación se realizó tal como se detalla en la Tabla 1.

A las cinco semanas después de iniciado el tratamiento y completadas las sesiones programadas, se realizó una nueva valoración por parte del especialista, en la cual nuevamente se aplicaron las escalas ASES y EVA del dolor, y se evaluó la movilidad con énfasis en la rotación interna y aducción horizontal.

Se realizó un análisis descriptivo de las variables continuas y categóricas utilizando promedios, distribuciones y desviaciones estándar para un intervalo de confianza del 90%. Los análisis se realizaron en el programa JASP (versión 0.14.1). La prueba de normalidad de la muestra se realizó con la prueba de Shapiro-Wilk dada la cantidad de casos; los resultados fueron $>0,05$, por lo que se consideró que los datos eran paramétricos o normales. Se registró el porcentaje de cambio de los puntajes iniciales para evaluar el cambio con el tratamiento de cinco semanas.

Tabla 1. Esquema de telerehabilitación realizado.

Paso	Actividades
1.	Se realizó una evaluación inicial virtual en la que se verificaron los datos de la historia clínica y se indagó acerca del dolor. De igual forma, se hizo una evaluación virtual del arco de movilidad.
2.	Se indicó al paciente realizar aplicación de calor en el hombro por 15 minutos, previo al inicio de la sesión ¹⁰ . Para esto se les dio dos opciones de aplicación que podían elegir según la disponibilidad de elementos que tuviera: 1) calor seco mediante el uso de una bolsa de caucho para llenar con agua caliente o con paquetes de calor para calentar en microondas, eléctricos o de gel, y 2) calor húmedo que se aplicó sumergiendo toallas de tela en agua caliente y luego aplicándolas sobre el hombro.
3.	Se dio la instrucción a los pacientes para realizar masaje de tejido blando en el miembro superior y la región cervical durante 15 minutos utilizando aceite o crema corporal ¹¹ . Se realizó retroalimentación visual, auditiva y táctil en tiempo real por parte del terapeuta.
4.	Se realizó consejería sobre higiene postural y se instauró un programa de ejercicios en tres etapas: Primero se buscó incrementar el conocimiento del paciente sobre el uso correcto del cuerpo en las actividades de la vida diaria utilizando videos y demostraciones en vivo. Posteriormente se hizo retroalimentación verbal y visual al paciente acerca de las alteraciones posturales que influyen de forma negativa en los síntomas, como por ejemplo la cabeza adelantada, la hipercifosis dorsal, los hombros protruidos, entre otras ¹² . Finalmente, de acuerdo a la evaluación inicial de cada paciente, se avanzó en la enseñanza de ejercicios específicos en tres fases ¹²⁻¹⁴ .
5.	Se siguieron tres fases para la realización de los ejercicios seleccionados para cada paciente: 1) Ejercicios de estabilización escapular con activación del core y la zona pélvica ¹⁵ . 2) Ejercicios de movilidad asistida y de estiramiento de la cápsula articular anterior, inferior y/o posterior del hombro ¹⁶ ; del pectoral menor y mayor ¹⁷ ; del bíceps, y de los músculos cervicales. 3) Ejercicios resistidos de fortalecimiento del manguito rotador y la cintura escapular, siempre y cuando todas las pruebas de carga del manguito rotador fueran negativas, la escápula y la cabeza humeral se mantuvieran en buena posición, y no se presentaran síntomas durante su ejecución.

Fuente: elaboración propia.

Resultados

Para el estudio se seleccionaron inicialmente 20 pacientes con diagnóstico clínico de retracción capsular posterior del hombro y tendinopatía secundaria del tendón del músculo supraespinoso del manguito rotador. Todos expresaron su deseo de realizar tratamiento por

telerehabilitación y ninguno presentaba comorbilidades médicas, pero finalmente se excluyeron cinco participantes: dos quienes desarrollaron síntomas sugestivos de hombro congelado durante el seguimiento y tres que presentaron poca adherencia al esquema de telerehabilitación. De esta manera, 15 pacientes completaron el tratamiento planteado (Tabla 2).

Tabla 2. Características iniciales de los participantes (n=15).

Variable	Resultados
Edad promedio (años-desviación estándar)	48,13±5,52
Sexo femenino	46%
ASES inicial	51,6
EVA inicial	6,2

ASES: escala funcional de la American Shoulder and Elbow Surgeons validada en español; EVA: escala visual análoga del dolor.

Fuente: elaboración propia.

El 46% de los pacientes fue de sexo femenino, y el promedio de edad fue de 48.13 ± 5.52 años. Los participantes realizaron 10 sesiones de fisioterapia durante cinco semanas (dos sesiones cada semana) con una misma fisioterapeuta.

El promedio del puntaje en la escala ASES previo al tratamiento fue de 51.06 ± 7.15 , el de la EVA fue de 6.2 ± 0.971 y el de la aducción horizontal fue de 8.33 ± 1.48 cm, con el 46% de los pacientes presentando una retracción clasificada como leve, el 40% como moderada y el 13.3% como grave. El nivel de rotación interna activa evaluado por niveles vertebrales al examen físico se encontró entre T8 y T11, y el más frecuente fue T10 en 40% de los pacientes, seguido de T9 en 24%.

Al finalizar el tratamiento, el puntaje promedio en la escala de ASES fue de 76.07 ± 6.6 , en la EVA fue de 3.26 ± 0.93 y el de la aducción horizontal fue de 3.66 ± 0.93 cm; la rotación interna medida por niveles vertebrales se encontró entre T5 y T9, siendo la más frecuente T6 en un 40%, seguida de T7 en el 20% (Figuras 1 y 2). La movilidad mejoró en todos los pacientes al evaluar los resultados de manera individual, en particular la aducción horizontal, evidenciando un máximo de distancia en aducción de 5 cm, y la rotación interna del hombro (Figuras 3 y 4). La prueba T de student para valores dependientes para la puntuación ASES fue de $-73,88$ ($p < 0,01$) y para la puntuación SANE fue de $5,95$ ($p < 0,01$).

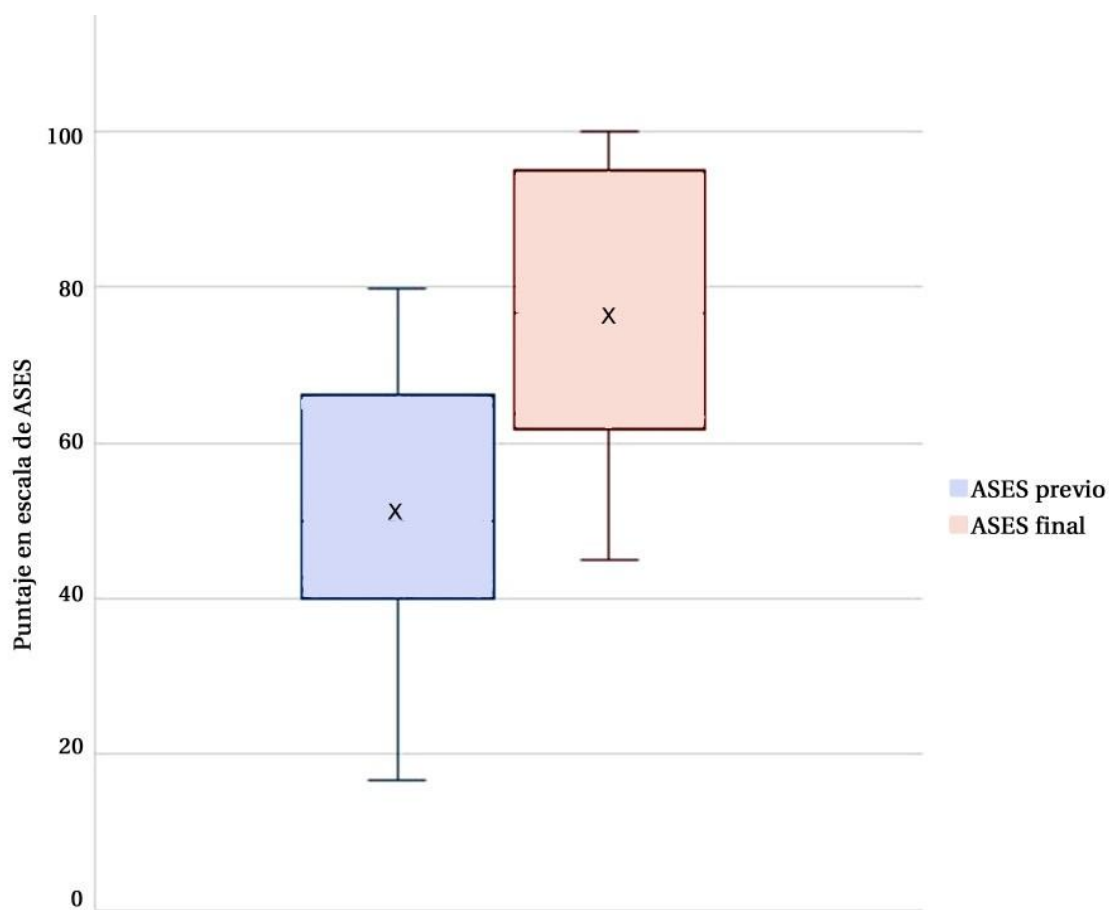


Figura 1. Funcionalidad evaluada por escala de ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons). Promedio antes de iniciar el tratamiento y al finalizarlo cinco semanas después.

Fuente elaboración propia.

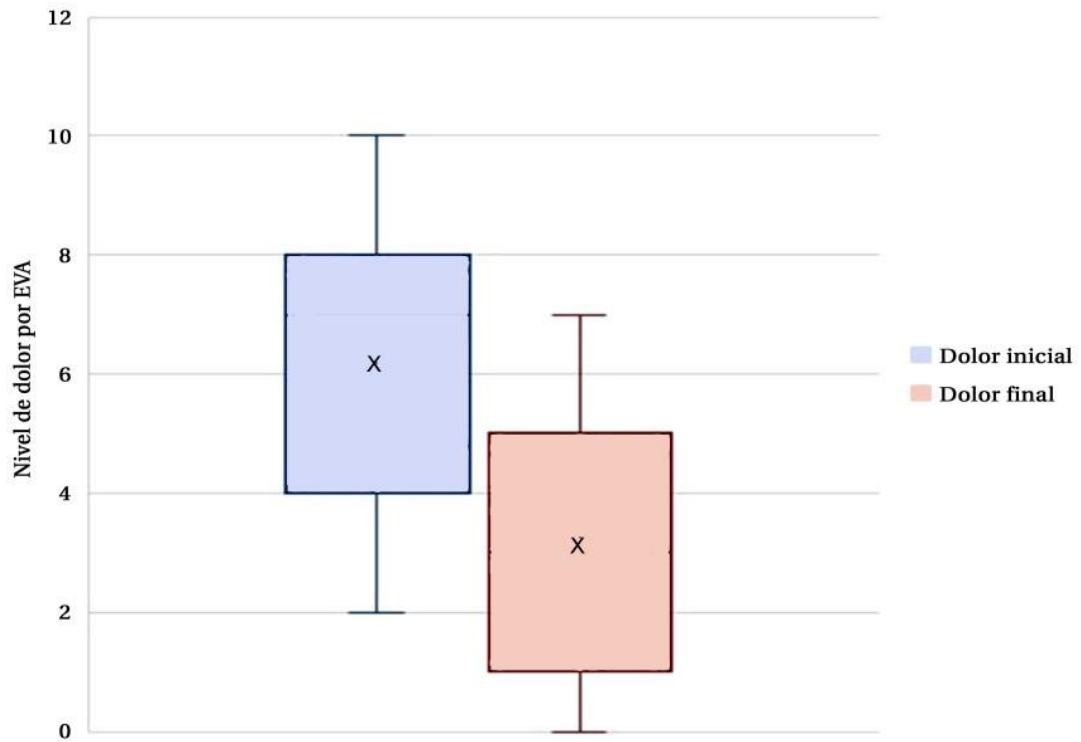


Figura 2. Dolor evaluado por escala visual análoga. Promedio antes de iniciar el tratamiento y al finalizarlo cinco semanas después.

Fuente: elaboración propia.

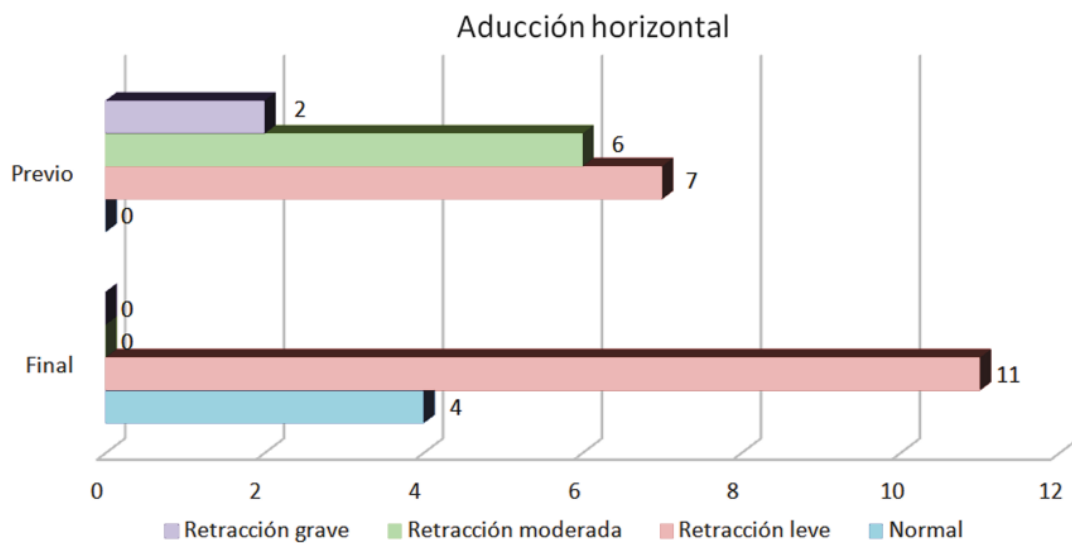


Figura 3. Retracción de la cápsula posterior del hombro evaluada al examen físico mediante el déficit de aducción horizontal en centímetros (distancia entre el pliegue del codo y el hombro contralateral al realizar aducción pasiva) antes de iniciar el tratamiento y al finalizarlo cinco semanas después.

Aducción completa: 0-5 cm; retracción leve: 5-10 cm; retracción moderada: 10-15 cm; retracción grave: >15 cm.

Fuente: elaboración propia.

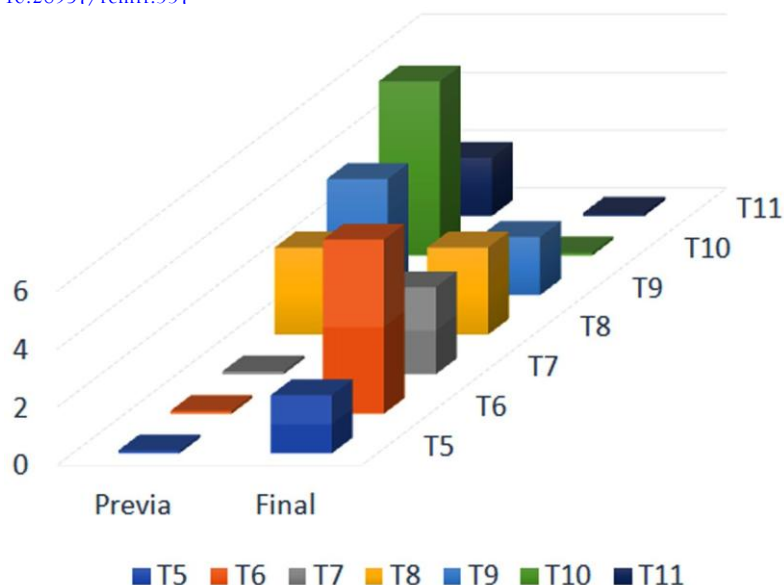


Figura 4. Rotación interna activa evaluada en niveles vertebrales (desde T5 hasta T11) antes de iniciar el tratamiento y al finalizarlo cinco semanas después.

Fuente: elaboración propia.

Discusión

El principal hallazgo del presente estudio fue que se comprobó que un esquema de fisioterapia teledirigido en tiempo real por medio virtual durante cinco semanas en pacientes con retracción capsular posterior del hombro y tendinopatía del tendón del músculo supraespinoso del manguito rotador logró mejorar la movilidad en aducción y rotación interna, el dolor y la funcionalidad. A la fecha, este es el primer estudio realizado en Colombia que evalúa la respuesta al tratamiento conservador con fisioterapia teledirigida para síntomas relacionados con patología de manguito rotador y es de gran utilidad ya que, al haber implementado el programa de telerehabilitación durante las medidas de restricción de movilidad para prevenir la COVID-19, sienta las bases para realizar terapias de este tipo en situaciones en las que la presencialidad no es una opción.

La retracción de la cápsula posterior es una causa frecuente de dolor en el hombro que genera una alteración de la cinemática glenohumeral que a su vez resulta en una traslación

de la cabeza humeral y una alteración en las presiones de contacto¹⁸. Lo anterior puede resultar en fenómenos de pinzamiento y lesiones tendinosas del manguito rotador que se traducen en dolor y limitación para la movilidad del hombro, en particular en rotación interna¹⁹. Los esquemas de rehabilitación con fisioterapia encaminada principalmente hacia estiramientos de la cápsula posterior y ejercicios de estabilización escapular y balance, seguido de un fortalecimiento progresivo de los músculos periescapulares y el manguito rotador han demostrado ser efectivos en la mejoría de la movilidad, la funcionalidad y el dolor en pacientes con este diagnóstico^{16,20,21}.

Durante los últimos años se ha desarrollado el concepto de telerehabilitación, definida como la provisión de servicios de rehabilitación a distancia utilizando herramientas tecnológicas y de telecomunicación para su ejecución²², con el fin de superar dificultades de acceso a la fisioterapia. Tales herramientas incluyen teleconsultas, llamadas telefónicas, juegos de video y sistemas de interacción virtual^{23,24} y esta metodología de rehabilitación ha demostrado

resultados equiparables a la rehabilitación convencional en diversas intervenciones como rehabilitación cardiovascular o pulmonar, o en rehabilitación de accidentes cerebrovasculares y otras patologías neurológicas²⁵⁻²⁸.

Diferentes revisiones sistemáticas han demostrado que la telerehabilitación en tiempo real es efectiva para mejorar la funcionalidad, la discapacidad y el dolor en patologías musculoesqueléticas, en especial en pacientes sometidos a reemplazos articulares de cadera y de rodilla^{22,27}. Según el estudio de Prvu-Bettger *et al.*²⁹, la telerehabilitación luego de un reemplazo total de rodilla tiene resultados equiparables a la rehabilitación tradicional presencial, y por tanto con su implementación es posible reducir significativamente los costos de atención en salud. De acuerdo con el metaanálisis de Wang *et al.*²⁴, la rehabilitación asistida por tecnología mejora significativamente el dolor y la movilidad funcional después de reemplazos totales de rodilla; estos autores también concluyen que la calidad de la evidencia de la rehabilitación es menor para patologías del miembro superior debido a que el 75% de los estudios a la fecha en la materia evalúan esta metodología en reemplazos totales de miembro inferior.

Sin embargo, aunque la calidad de la evidencia es baja, existen estudios de pacientes rehabilitados de manera exitosa con diferentes metodologías de telerehabilitación en síndrome del manguito rotador, síndrome del túnel del carpo, fracturas de húmero proximal y artroplastia de hombro³⁰⁻³². Eriksson *et al.*³³ incluso reportaron desenlaces superiores de la telerehabilitación en comparación con un esquema convencional en términos de dolor, funcionalidad en escala de Constant y calidad de vida, lo cual, según los autores, se explica porque las sesiones virtuales permiten intervenciones más frecuentes y de mayor duración, así como un seguimiento más estricto por parte del terapeuta, además evita desplazamientos prolongados de los pacientes a los centros de rehabilitación.

Las limitaciones del presente estudio consisten en que el tamaño de la muestra fue muy

reducido y que, por ser un estudio descriptivo observacional, no se contó con un grupo de comparación contra el esquema convencional de fisioterapia o sin tratamiento para evaluar la progresión natural de la enfermedad. Se sugiere entonces realizar futuros estudios donde se comparen los beneficios de esquemas de rehabilitación a distancia (telerehabilitación) con los de la rehabilitación presencial convencional, así como las respuestas a estos tratamientos por parte de los pacientes para determinar la no inferioridad de ninguno. De igual forma, es claro que nuevas investigaciones podrían evaluar el impacto económico del uso de sistemas remotos en términos de ahorro de costos directos e indirectos en la atención.

Como fortalezas o puntos a destacar del presente estudio, se tiene que se plantea un esquema de rehabilitación teledirigida en tiempo real de 10 sesiones por cinco semanas (un esquema que consta de tres fases: estabilización escapular, movilidad asistida y fortalecimiento) con el cual en los pacientes se logró mejoría del dolor y movilidad en aducción y rotación interna, por lo que se establece que la telerehabilitación es una alternativa para el tratamiento de la tendinitis del manguito rotador.

Conclusión

La implementación de programas de telerehabilitación para tratar la retracción capsular posterior del hombro y la tendinopatía secundaria del tendón del músculo supraespinoso del manguito rotador permite mejorar la funcionalidad, la movilidad y el dolor del hombro. De este modo, esta es una alternativa de tratamiento viable ante la limitación de acceso a servicios de fisioterapia presencial por la dificultad de oferta de los mismos o por inconvenientes de salud pública.

Consideraciones éticas

Todos los participantes diligenciaron un consentimiento informado. El proyecto fue

aprobado por el Comité de Investigación de la Junta de Investigación Clínica del Country según el acta número 24 del 10 de marzo de 2021. Los datos fueron registrados en una base de datos confidencial a la cual solo tuvieron acceso los investigadores con el fin de proteger la anonimidad de los participantes.

Financiación

Ninguna declarada por los autores.

Agradecimientos

A la Dra. Isabel del Socorro Moreno y al Dr. Juan Fernando Vesga por su orientación y asesoría en el diseño de esta investigación.

Contribución de los autores

Daniela Gutiérrez Zúñiga contribuyó con el diseño de investigación, la búsqueda y revisión de la literatura, el análisis de los resultados y la redacción del manuscrito; Vanessa Robayo contribuyó con la ejecución y supervisión de las sesiones de telerehabilitación, la evaluación clínica de los pacientes, la elaboración de base de datos y el análisis de los resultados; Felipe Valbuena contribuyó con la revisión crítica del documento y el diseño de investigación; Mauricio Largacha contribuyó con la concepción y el diseño de investigación, la evaluación de los pacientes y el análisis de resultados. Todos los autores participaron en la revisión y aprobación final del manuscrito.

Conflicto de intereses

Ninguno declarado por los autores.

Referencias

1. Urwin M, Symmons D, Allison T, Brammah T, Busby H, Roxby M, et al. Estimating the burden of musculoskeletal disorders in the community: the comparative prevalence of symptoms at different anatomical sites, and the relation to social deprivation. *Ann Rheum Dis*. 1998;57(11):649-55. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/ard.57.11.649>.
2. Picavet HSJ, Schouten JSAG. Musculoskeletal pain in the Netherlands: Prevalences, consequences and risk groups, the DMC3-study. *Pain*. 2003;102(1-2):167-78. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0304-3959\(02\)00372-x](http://dx.doi.org/10.1016/s0304-3959(02)00372-x).
3. Bach HG, Goldberg BA. Posterior capsular contracture of the shoulder. *J Am Acad Orthop Surg*. 2006;14(5):265-77. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5435/00124635-200605000-00002>.
4. Dashottar A, Borstad J. Posterior Glenohumeral Joint Capsule Contracture. *Shoulder Elbow*. 2012;4(4). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1758-5740.2012.00180.x>.
5. McClure P, Balaicuis J, Heiland D, Broersma ME, Thorndike CK, Wood A. A randomized controlled comparison of stretching procedures for posterior shoulder tightness. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2007;37(3):108-14. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2007.2337>.
6. Tyler TF, Nicholas SJ, Lee SJ, Mullaney M, McHugh MP. Correction of posterior shoulder tightness is associated with symptom resolution in patients with internal impingement. *Am J Sports Med*. 2010;38(1):114-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/0363546509346050>.
7. Negrini S, Kiekens C, Bernetti A, Capecci M, Ceravolo MG, Lavezzi S, et al. Telemedicine from research to practice during the pandemic “instant paper from the field” on rehabilitation answers to the COVID-19 emergency. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2020;56(3):327-30. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.23736/S1973-9087.20.06331-5>.
8. Tokish JM, Curtin MS, Kim YK, Hawkins RJ, Torry MR. Glenohumeral internal rotation deficit in the asymptomatic professional pitcher and its relationship to humeral retroversion. *J Sports Sci Med*. 2008;7(1):78-83.
9. Llinás PJ, Escobar SS, López R, Caicedo Á, Herrera G, Martínez-Cano JP. Validación de la versión en español para Colombia de la escala ASES. *Artroscopia*. 2022 [citado mayo 11 de 2022]; 29(1):22-7. Disponible en: <https://revistaartroscopia.com.ar/index.php/revista/article/view/22>.
10. Bleakley CM, Costello JT. Do thermal agents affect range of movement and mechanical properties in soft tissues? A systematic review. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013;94(1):149-63. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2012.07.023>.
11. Kassolik K, Rajkowska-Labon E, Tomasik T, Pisula-Lewadowska A, Gieremek K, Andrzejewski W, et al. Recommendations of the Polish Society of Physiotherapy, the Polish Society of Family Medicine and the College of Family Physicians in Poland in the field of physiotherapy of back pain syndromes in primary health care. *Family Medicine & Primary Care Review*. 2017;19(3):323-34. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5114/fmpcr.2017.69299>.
12. Yamamoto A, Takagishi K, Kobayashi T, Shitara H, Ichinose T, Takasawa E, et al. The impact of faulty posture on rotator cuff tears with and without symptoms. *J Shoulder Elbow Surg*. 2015;24(3):446-52. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jse.2014.07.012>.
13. Kibler WB, Kuhn JE, Wilk K, Sciascia A, Moore S, Laudner K, et al. The disabled throwing shoulder: Spectrum of pathology - 10-year update. *Arthroscopy*. 2013;29(1):141-161.e26. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2012.10.009>.

14. Bleichert S, Renaud G, MacDermid J, Watson L, Faber K, Lenssen R, *et al.* Rehabilitation of symptomatic atraumatic degenerative rotator cuff tears: A clinical commentary on assessment and management. *J Hand Ther.* 2017;30(2):125-35. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jht.2017.05.006>.
15. Başıkturk Z, Başıkturk F, Gelecek N, Özkan MH. The effectiveness of scapular stabilization exercise in the patients with subacromial impingement syndrome. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2011;24(3):173-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3233/BMR-2011-0291>.
16. Wilk KE, Hooks TR, Macrina LC. The modified sleeper stretch and modified cross-body stretch to increase shoulder internal rotation range of motion in the overhead throwing athlete. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2013;43(12):891-4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2013.4990>.
17. Borstad JD, Ludewig PM. Comparison of three stretches for the pectoralis minor muscle. *J Shoulder Elbow Surg.* 2006;15(3):324-30. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jse.2005.08.011>.
18. Moore SD, Laudner KG, Mcloda TA, Shaffer MA. The immediate effects of muscle energy technique on posterior shoulder tightness: A randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2011;41(6):400-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2011.3292>.
19. Rosa DP, Borstad JD, Ferreira JK, Camargo PR. The influence of glenohumeral joint posterior capsule tightness and impingement symptoms on shoulder impairments and kinematics. *Phys Ther.* 2019;99(7):870-81. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/ptj/pzz052>.
20. Tahran Ö, Yeşilyaprak SS. Effects of Modified Posterior Shoulder Stretching Exercises on Shoulder Mobility, Pain, and Dysfunction in Patients With Subacromial Impingement Syndrome. *Sports Health.* 2020;12(2):139-48. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/1941738119900532>.
21. Yamauchi T, Hasegawa S, Nakamura M, Nishishita S, Yanase K, Fujita K, *et al.* Effects of two stretching methods on shoulder range of motion and muscle stiffness in baseball players with posterior shoulder tightness: a randomized controlled trial. *J Shoulder Elbow Surg.* 2016; 25(9):1395-403. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jse.2016.04.025>.
22. Cottrell MA, Galea OA, O'Leary SP, Hill AJ, Russell TG. Real-time telerehabilitation for the treatment of musculoskeletal conditions is effective and comparable to standard practice: A systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2017;31(5):625-38. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/0269215516645148>.
23. Pastora-Bernal JM, Martín-Valero R, Barón-López FJ, Estebanez-Pérez MJ. Evidence of benefit of telerehabilitation after orthopedic surgery: A systematic review. *J Med Internet Res.* 2017;19(4):e142. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2196/jmir.6836>.
24. Wang X, Hunter DJ, Vesentini G, Pozzobon D, Ferreira ML. Technology-assisted rehabilitation following total knee or hip replacement for people with osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019;20(1):506. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12891-019-2900-x>.
25. Frederix I, Vanhees L, Dendale P, Goetschalckx K. A review of telerehabilitation for cardiac patients. *J Telemed Telecare.* 2015;21(1):45-53. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/1357633X14562732>.
26. Marquis N, Larivée P, Saey D, Dubois MF, Tousignant M. In-home pulmonary telerehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease: A pre-experimental study on effectiveness, satisfaction, and adherence. *Telemed J E Health.* 2015;21(11):870-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1089/tmj.2014.0198>.
27. Chumbler NR, Quigley P, Li X, Morey M, Rose D, Sanford J, *et al.* Effects of telerehabilitation on physical function and disability for stroke patients: A randomized, controlled trial. *Stroke.* 2012;43(8):2168-74. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1161/STROKEAHA.111.646943>.

28. Peretti A, Amenta F, Tayebati SK, Nittari G, Mahdi SS. Telerehabilitation: Review of the State-of-the-Art and Areas of Application. *JMIR Rehabil Assist Technol*. 2017;4(2):e7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2196/rehab.7511>.
29. Prvu-Bettger J, Green CL, Holmes DN, Chokshi A, Mather RC 3rd, Hoch BT, *et al*. Effects of Virtual Exercise Rehabilitation In-Home Therapy Compared with Traditional Care After Total Knee Arthroplasty: VERITAS, a Randomized Controlled Trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2020;102(2):101-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.19.00695>.
30. Macías-Hernández SI, Vásquez-Sotelo DS, Ferruzca-Navarro MV, Badillo-Sánchez SH, Gutiérrez-Martínez J, Núñez-Gaona MA, *et al*. Proposal and evaluation of a telerehabilitation platform designed for patients with partial rotator cuff tears: A preliminary study. *Ann Rehabil Med*. 2016;40(4):710-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5535/arm.2016.40.4.710>.
31. Heuser A, Kourtev H, Winter S, Fensterheim D, Burdea G, Hentz V, *et al*. Telerehabilitation using the Rutgers Master II glove following Carpal tunnel release surgery: Proof-of-concept. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*. 2007;15(1):43-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1109/TNSRE.2007.891393>.
32. Cabana F, Pagé C, Sotelis A, Langlois-Michaud S, Tousignant M. Is an in-home telerehabilitation program for people with proximal humerus fracture as effective as a conventional face-to face rehabilitation program? A study protocol for a noninferiority randomized clinical trial. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2016;8(1):27. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13102-016-0051-z>.
33. Eriksson L, Lindström B, Gard G, Lysholm J. Physiotherapy at a distance: A controlled study of rehabilitation at home after a shoulder joint operation. *J Telemed Telecare*. 2009;15(5):215-20. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1258/jtt.2009.081003>.